

**А. Л. ДУЛЬКИН,** И. И. ШИЛОВА, К. И. ПЕРЕЛЫШТЕИН

## **ЭНТОМОФАУНА ШЛАМОВОГО ОТВАЛА УРАЛЬСКОГО АЛЮМИНИЕВОГО ЗАВОДА**

Отвалы промышленных предприятий, в том числе и шламовый отвал Уральского алюминиевого завода, являются одним из видов первичных антропогенных экотопов, и изучение процессов формирования биоценозов на них представляет большой теоретический и практический интерес. Шламовый отвал Уральского алюминиевого завода отличается специфическими, очень неблагоприятными для живых организмов условиями существования, целым комплексом отрицательных факторов, вследствие чего естественное заселение его растениями идет очень медленными темпами и выражено крайне слабо (Шилова, 1966; Тарчевский, Шилова, 1967). В то же время появление растительности на отвале как в результате естественного зарастания, так и создания культурфитоценозов, повлекло за собой поселение на нем некоторых видов из разных классов животных, в том числе насекомых.

При изучении формирования энтомокомпонентов складывающегося на отвале биоценоза важными являются такие вопросы, как выявление насекомых — пионеров, выяснение изменений, вызываемых новыми необычными условиями у насекомых, вопросов формирования популяций насекомых, источников и способов заселения отвала и многие другие. Для практики озеленения отвала очень важно знать соотношение полезных и вредных видов, чтобы своевременно разработать правильную систему защиты выращиваемых растений от вредителей. Данная работа представляет собой лишь первую попытку в решении комплекса проблем и освещает в основном видовой состав насекомых и его динамику по годам, трофические связи насекомых, а также источники, пути и способы заселения отвала насекомыми.

Изучение энтомофауны отвала проводилось в течение трех лет: 1963, 1964 и 1966. При этом наблюдения велись, во-первых, на естественной растительности отвала, представленной десятью видами семейств маревые (*Chenopodiaceae* Vent.) и злаки (*Gramineae* Juss.), состояние которой можно охарактеризовать как начальную

стадию формирования фитоценоза. Учеты насекомых проводились в популяциях эдификатора пионерной растительности — сведы рожконосной (*Suaeda corniculata* (C. A. Mey.) Bge.) и в группировках бескильницы (*Puccinellia distans* (L.) Parl. и *Puccinellia Hauptiana* (Trin.) V. Krecz.). Во-вторых, на растительности создаваемых с 1962 года на отвале культурфитоценозов — опытных одновидовых посевов многолетних злаков и бобовых (регнерии волокнистой — *Roegneria fibrosa* (Schrenk) Nevski — сорта Омская, пырея американского — *Agropyron tenerum* Vasey., бескильницы Гаупта, овсяницы луговой — *Festuca pratensis* Huds., овсяницы красной — *Festuca rubra* L., костра безостого — *Bromus inermis* Leyss., ежи сборной — *Dactylis glomerata* L., тимopheевки луговой — *Phleum pratense* L., бекмании обыкновенной — *Beckmannia eruciformis* (L.) Host., люцерны синегибридной — *Medicago media* Pers., эспарцета песчаного — *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC, двулетнего бобового — донника белого (*Melilotus albus* Desr.) и их травосмесей, и, наконец, в качестве контроля — на растительности основания дамбы отвала и окружающей отвал территории, представленной лесостепными группировками.

Для отлова насекомых использовали метод кошения стандартным энтомологическим сачком и метод ручного сбора.

При определении насекомых, отнесении их к экологическим группам и установлении хозяйственного значения использовались определители под ред. С. П. Тарбинского и И. Н. Плавильщикова (1948), А. И. Кириченко (1951), С. В. Добровольского (1959), под ред. В. Н. Щеголева (1960), Г. Я. Бей-Биенко (1965), а также работы В. А. Щеголева, А. В. Знаменского, Г. Я. Бей-Биенко (1937), В. В. Яхонтова, А. Н. Лужецкого, Р. А. Алимджанова (1960), В. Н. Щеголева (1960-а, 1964), Г. Я. Бей-Биенко (1966) и других.

### **Видовой состав насекомых.**

#### **Распределение насекомых по таксономическим группам**

За период с 1963 по 1966 год включительно в составе формирующегося биоценоза шламового отвала обнаружен и определен 101 вид насекомых из 8 отрядов и 40 семейств (табл. 1). В действительности количество собранных видов значительно превышает указанную цифру, так как в общий список не включены виды тлей, трипсов и хальцидов в связи с тем, что материалы по этим группам остались необработанными.

В 1963 году на злаках, бобовых и их смесях были обнаружены насекомые из 8 отрядов (жуков, двукрылых, равнокрылых, полужесткокрылых, перепончатокрылых, чешуекрылых, сетчатокрылых и трипсов). В последующие годы основной состав насекомых и количество отрядов не изменились, но число семейств и видов постепенно увеличивалось. Так, в 1966 году, на 5-м году формирования культурфитоценоза, жуки оказались представленными 34 видами

# Встречаемость насекомых по видам растений

№ п. п.	Семейства	Виды насекомых	Встречае							
			В посе							
			зла							
			регерия волокустая	пырей бескор- невный	бескильница Гаупта	овсяница луговая	овсяница красная	козостер безостый	ежа сборная	

## Отряд

1	Psyllidae	Psylla betulæ L. . . .	—	—	+	—	—	+	—
2		P. mali Schm. . . .	—	—	—	—	—	—	—
3	Jassidae	Cicadula sexnotata Fll. . .	+	+	+	+	+	+	+
4		C. punctifrons Fll. . . .	+	+	—	—	—	—	—
5		C. variata Fll. . . . .	+	+	+	+	+	+	+
6		C. septemnotata Fll. . . .	+	—	—	—	—	—	—
7		C. laevis Rib. . . . .	—	—	—	—	—	—	—
8		Deltocephalus striatus L. .	+	+	+	+	+	+	+
9		Deltocephalus abdomina- lis F. . . . .	+	—	—	+	—	+	—
10		D. collinis Dhalb. . . . .	—	+	+	—	—	—	—
11		Euscelis argentatus F. . .	—	—	—	+	+	—	—
12		E. brevipennis Kbm. . . .	+	+	+	+	—	—	—
13		Thamnotettix fenestatus H.S. . . . .	—	—	—	+	—	—	—
14		T. quadrinotatus F. . . .	—	—	—	—	+	—	—
15		T. sulphurellus Zett. . . .	+	+	—	+	—	—	+
16		Strongylocephalus agres- tis Fll. . . . .	—	—	—	—	—	—	—
17	Cicadellidae	Cicadella viridis L. . . .	—	—	—	—	—	—	—
18	Eupterygidae	Eupteryx germari Zett. . .	—	—	—	—	—	+	—
19	Cercopidae	Neophilenus lineatus L. .	—	—	—	—	—	—	—
20	Aphididae		+	+	+	+	+	+	+

## Отряд

21	Staphylinidae	Aleochara bilineata Gyll. .	—	—	—	—	—	—	—
22	Nitidulidae	Meligethes aeneus F. . . .	—	—	+	+	+	+	+
23	Anobiidae	Ernobius abietis F. . . . .	+	—	+	—	—	—	—
24	Coccinellidae	Coccinella quinquepun- ctata L. . . . .	—	—	+	—	—	+	+
25		C. septempunctata L. . . .	—	+	+	+	—	—	—
26	Anthicidae	Notoxus monoceros L. . . .	—	—	—	—	—	—	—
27	Chrysomelidae n/c Halticinae	Phyllotreta atra . . . . .	—	+	+	—	+	+	+
28		Ph. nemorum L. . . . .	+	+	+	—	—	+	—
29		Ph. vittula Red. . . . .	—	+	+	+	+	+	+
30		Ph. undulata Kutsch. . . .	—	+	+	—	—	—	—
31		Chaetocnema aridula Gyll. . . . .	+	—	—	—	—	—	+
32		Ch. hortensis Goeffr. . . .	—	+	+	+	—	+	—

## 3а годы наблюдений

## мосье насекомых

вах									На чистом кшаме		на растительности оскозания дамбы
ков		бобовых					Число видов бобовых, где встречены насе- комые	Число травосеяний, где встречены насе- комые	бескыльница	сведа	
тымофеяка луговая	бекманния обыкновенная	число видов злаков, на ко- торых встре- чены насекомые	люцерна си- негибридная	донник белы	аспарцет песчаный						

## Homoptera

—	—	2	—	—	+	1	3	6	—	—	+
+	+	9	+	+	+	3	1	1	—	—	+
+	+	2	+	+	+	2	5	17	+	+	+
—	+	9	—	—	—	3	3	17	+	—	+
—	+	2	—	—	—	—	5	4	—	—	—
+	—	9	+	—	+	3	—	17	+	+	+
+	—	4	+	—	—	1	3	8	—	+	+
—	—	2	—	—	—	—	2	4	—	+	—
—	—	2	—	—	—	—	1	3	—	+	+
—	—	4	—	—	—	—	2	6	—	—	+
—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	+
—	—	1	—	—	—	—	1	2	—	—	+
+	+	7	—	—	—	—	4	11	+	+	+
—	—	—	+	—	—	—	4	5	—	—	+
—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—
—	—	—	+	+	—	2	1	4	+	—	+
—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
+	+	9	+	+	+	3	5	18	+	+	+

## Coleoptera

—	—	—	+	—	—	1	—	1	—	—	—
+	+	7	+	—	+	2	1	10	—	+	—
—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—
—	—	3	+	—	—	1	3	7	—	—	+
+	—	4	—	+	—	1	—	5	—	—	+
—	—	—	+	—	—	1	1	2	—	—	+
+	+	7	+	+	+	3	4	14	+	+	+
—	+	5	—	—	—	—	4	9	+	—	—
—	—	6	—	—	—	—	3	9	—	—	—
—	—	2	—	—	—	—	1	3	—	—	—
—	—	2	—	—	—	—	2	4	—	—	—
—	—	4	+	—	—	1	3	8	—	—	—

№ п. п.	Семейства	Виды насекомых	Встречает							
			В посе							
			ала							
			регерия во- лохистая	пырей бекор- невищный	бескильница Гаутта	овсяница луговая	овсяница красная	костер безостый	ежа сборная	
33	Cassidinae	Ch. compressa Letz. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
34		Cassida nebulosa L. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
35		C. atrata L. . . . .	—	—	+	—	—	—	—	+
36		C. sanguinosa suffr. . . . .	—	+	+	+	—	—	—	
37		Gymnetron antirrhini Payk . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
38	Curculionidae	Grypus equiseti F. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
39		Rhinoncus castor Hbst. . . . .	—	+	+	—	—	—	—	
40		Chromoderus fasciatus Müll. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
41		Ceuthorryncus assimilis Payk . . . . .	—	+	—	—	—	—	—	
42		Sitona lineatus L. . . . .	+	—	—	+	—	+	+	
43		S. crinitus Hbst. . . . .	+	+	—	—	+	—	—	
44		S. tibialis Hbst. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
45		S. puncticollus Steph. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
46		S. flavescens March. . . . .	—	+	+	+	—	—	—	
47		S. longulus Gyll. . . . .	—	—	+	—	—	—	—	
48		S. callosus Gyll. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
49		S. cylindricolis Fahr. . . . .	+	—	—	—	+	—	—	
50		Apion filirostre Kirby. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
51		A. tenue Kirby. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
52		Hylobius abietis L. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
53		Chrystanthia viridis W. Schm. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
54	Tenebrionidae	Crypticus quiaquilius L. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
55	Carabidae	Platisma ouctulatum Schall. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	

#### Отряд

56	Pentatomidae	Dolycoris baccarum L. . . . .	—	—	—	—	+	—	—	
57		Reduviolus ferus L. . . . .	+	+	+	+	—	+	+	
58		R. flavomarginatus Scholtz . . . . .	+	—	—	+	—	—	—	
59	Niridae	Stenodema laevigatum L. . . . .	—	+	—	+	+	+	—	
60		Adelfocoris lineolatus Goeze . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
61		Lygus gemellatus H.S. . . . .	—	—	—	+	+	—	—	
62		L. pratensis L. . . . .	—	—	—	—	+	—	—	
63		Halticus pusillus H.S. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
64		Deraoecoris scutellaris H.S. . . . .	—	—	—	+	—	—	—	
65		D. ruber L. . . . .	—	—	—	—	+	—	—	



№ п. п.	Семейства	Виды насекомых	Встречается							
			В посе							
			зла							
			регерия волокнистая	пырей бескор- невидный	бескильница Гаутта	овсяница луговая	овсяница красная	костер безостый	ежа сборная	
66		Chlamydatus pulicorius Fall	+	+	+	+	+	+	+	
67	Myodoxidae	Cymis glandicular Hahn.	+	+	+	+	+	+	+	

#### Отряд

68	Sphecidae	Psen unicolor Wesm . .	—	—	—	+	—	—	—	
69		Crabro brevis F . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
70	Apidae	Apis melifera L . . . .	—	—	—	+	—	—	—	
71	Ichneumonidae	Ophion luteus L . . . .	—	—	+	+	—	—	—	
72		Cryptus viduatorius F .	+	—	—	—	—	—	—	
73	Braconidae	Chelonus annulipes Wesm	—	—	+	—	—	—	—	
74		Bassus albosignatus Grav	+	—	—	+	—	—	—	
75	Tenthredinidae	Athalia colibri Christ . .	—	—	—	—	—	—	—	

#### Отряд

76	Lycaenidae	Lycaena icarus Rott . .	—	—	—	—	—	—	—	
77	Sphingidae	Celerio enphorbiae L . .	—	—	—	—	—	—	—	
78	Pieridae	Pieris doplidicae L . . .	—	—	—	—	—	—	—	

#### Отряд

79	Simuliidae	Prosimulium ferrugineum Wahgr. . . . .	—	—	—	+	—	—	—	
80	Stratiomyidae	Nemotellus uliginosus L.	—	—	—	+	+	—	+	
81		N. nigrinus Flin . . . .	—	+	—	—	—	—	—	
82	Asilidae	Asilus articapillus Flin .	—	—	—	—	—	—	—	
83	Syrphidae	Syrphus ribesii L . . . .	—	—	—	—	+	—	—	
84	Trupetidae	Ensine sonchi L . . . .	—	+	—	+	—	—	—	
85	Drosophilidae	Drosophila obscura Flin .	+	+	+	+	+	+	+	
86		D. testacea Ros . . . .	+	+	+	—	+	—	+	
87	Chloropidae	Chlorops nasuta Schrk . .	—	—	—	—	—	+	+	
88		Ch. pumilionis Bjerk . . .	—	+	—	—	—	+	—	
89		Cetema cereris Flin . . .	—	—	—	—	—	—	—	
90		Meromyza saltatrix L . . .	—	+	+	+	—	—	—	
91		Chloropisca glabra Mg . .	+	+	+	+	+	+	+	
92		Ch. notata Mg . . . . .	—	—	—	+	—	—	—	

МОСТЬ НАСЕКОМЫХ												
вах							Число видов бобовых, где встречены насе- комые	Число травосмесей, где встречены насе- комые	Всего культур, где встречены насекомые	На чистом шламе		на растительности основания дамбы
ков		бобовых								божилыница	сведа	
тимфеявка луговая	бекмания обыкновенная	число видов знаков, на кото- рах встречены насекомые	люцерна сине- гибридная	донник белый	эспарцет песчаный							
+	+	9	+	+	+	3	5	18	+	+	+	
+	+	9	+	+	+	3	5	18	+	+	+	

## Hymenoptera

—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	+	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	+	—
—	—	1	+	—	+	—	—	3	—	—	—	—
—	—	2	—	—	—	—	—	2	+	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
+	—	3	—	—	+	1	1	5	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+

## Lepidoptera

—	—	—	+	—	—	1	—	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	+

## Diptera

—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	—	3	+	—	—	1	5	9	—	—	—	—
—	+	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
—	—	—	—	—	+	1	2	3	—	—	—	—
+	—	2	—	—	—	—	2	4	—	—	—	—
—	—	2	—	+	—	1	2	5	—	—	—	—
+	+	9	+	+	+	3	5	17	+	+	+	+
—	—	5	—	—	—	—	2	7	—	—	—	—
+	—	3	—	—	—	—	2	5	—	—	—	—
—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
—	+	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
—	+	4	—	—	—	—	1	5	—	—	—	—
+	—	8	—	—	—	—	3	11	—	—	—	—
—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—



№ п. п.	Семейства	Виды насекомых	Встречается							
			В посе							
			ала							
			редерия волокистая	перей бес- корневый	бесклянца Гаупта	овсяница луговая	овсяница красная	костер безостый	ежа сборная	
93		Oscinosoma frit L. . . .	+	+	+	+	+	+	+	
94		O. pusilla Mg . . . .	+	+	+	+	—	—	+	
95	Muscidae	Musca domestica L. . .	—	—	+	—	+	—	—	
96		Hylemyia strigosa Flin	—	—	+	—	+	+	+	
97	Chloropidae	Lasiosina cinctipes Mg.	—	—	—	—	—	—	—	
98	Ephudridae	Scatella stagnalis Flin	—	—	—	—	—	—	—	
99	Phoridae	Aphiochaeta rufipes Mg	—	+	—	—	—	—	—	
100		Phora aterrima L. . . .	—	+	—	—	—	—	+	
101	Trypetidae	Oxyna parietina L. . .	—	—	—	—	—	—	—	
Всего 1963 . . . . .			10	11	9	8	8	9	8	
видов по годам 1964 . .			19	20	23	27	18	17	18	
1966 . . . . .			13	21	24	26	21	18	15	
Всего видов за годы наблюдений . .			26	34	34	37	26	24	24	

(10 семейств), равнокрылые — 22 видами (5 семейств), полужесткокрылые — 11 видами (3 семейства) (табл. 2).

Если за 4 года (с 1963 по 1966) состав и количество отрядов (8) не изменилось, то число семейств увеличилось почти в 1,5 раза, видов — в 2 с лишним раза.

### Связь насекомых с растениями

Насекомые, как и все живые организмы, находятся в той или иной зависимости от других животных и растений. В свою очередь насекомые, представленные на растительности шламowego отвала большими количествами видов, не могут не влиять на других животных и растения. Данная зависимость организмов обусловлена в первую очередь трофическими связями. Но только этим не исчерпываются взаимоотношения между насекомыми и органическим миром. Существуют связи другого характера, не обусловленные питанием. Насекомые часто используют растения для отдыха, размножения, расселения, как удобный объект и как арену для добычи пищи.

мосьт насекомых												
вах						Число видов бобовых, где встречены насе-комые	Число травосмесей, где встречены насе-комые	Всего культур, где встречены насекомые	На чистом шламе		на растительности основания дамбы	
ков		число видов зла-ков, на которых встречены насе-комые	бобовых						бескильница	сведа		
тимфеовка луговая	бекмания обкновенная		люцерна сине-гибридная	донник белый	эспарцет песчаный							
+	+	9	+	+	+	3	5	17	+	+	+	
—	—	5	—	—	—	—	—	5	—	—	—	
—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	
—	—	4	+	—	—	1	2	6	—	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	
—	—	—	+	—	—	1	—	1	—	—	—	
—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	
—	—	2	—	—	+	1	—	3	—	—	—	
—	—	—	+	—	—	1	2	3	—	—	—	
7	8	×	8	11	10	×	×	×	4	3	10	
17	15	×	24	12	19	×	×	×	8	10	16	
18	17	×	21	14	17	×	×	×	10	11	26	
18	23	×	36	21	23	×	×	×	17	14	25	

Столь большое разнообразие видового состава насекомых для растительности шламового отвала стоит в несомненной связи с широким географическим распространением бобовых и злаковых растений, с их большой привлекательностью для насекомых.

Встречаемость насекомых на различных видах растений по годам представлена в табл. 3.

Из таблицы видно, что энтомофауна на естественной растительности (сведа и бескильница) довольно бедна, что отмечается во все годы наблюдений. В 1963 году на сведе и бескильнице зарегистрировано соответственно 3 и 4 вида насекомых, в то время как фауна на растительности опытных делянок была уже довольно разнообразной. Так, например, в 1963 году на овсянице луговой отмечено 8 видов, в 1964 году — 27 и в 1966 году — 26 видов; на бескильнице Гаупта соответственно — 9, 23, 24, на люцерне синегибридной — 8, 24, 21.

На травосмесьях энтомофауна представлена еще более богатым видовым составом.

Далее рассмотрим встречаемость насекомых по отрядам.

На растительности чистого шлама за годы наблюдений отмечены представители из 4 отрядов: жуки, двукрылые, равнокрылые и

Таблица 2

## Встречаемость семейств и видов насекомых по годам

Годы	Отряды							Всего
	Coleoptera	Diptera	Homoptera	Heteroptera	Hymenoptera	Lepidoptera	Neuroptera	
1963	$\frac{5}{13}$	$\frac{6}{9}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{21^*}{38}$
1964	$\frac{8}{23}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{4}{14}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{6}{8}$	—	$\frac{1}{1}$	$\frac{32}{71}$
1966	$\frac{10}{34}$	$\frac{8}{15}$	$\frac{5}{22}$	$\frac{3}{11}$	$\frac{6}{6}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{35}{90}$

\* В числителе — количество семейств, в знаменателе — количество видов.

Таблица 3

## Встречаемость насекомых на растениях по годам

Виды растений	Встречаемость (кол-во видов) насекомых по годам		
	1963	1964	1966
Регнерия волокнистая . . . . .	10	19	13
Пырей бескорневищный . . . . .	11	20	21
Бескильница Гаупта . . . . .	9	23	24
Овсяница луговая . . . . .	8	27	26
Овсяница красная . . . . .	8	18	21
Костер безостый . . . . .	9	17	18
Ежа сборная . . . . .	8	18	15
Тимофеевка луговая . . . . .	7	17	18
Бекмания обыкновенная . . . . .	8	15	17
Люцерна синегридная . . . . .	8	24	21
Донник белый . . . . .	11	12	14
Эспарцет песчаный . . . . .	10	19	17
Травосмеси			
Райграс + овсяница + люцерна . . . . .	9	15	24
Люцерна + тимофеевка + бекмания . . . . .	14	19	26
Тимофеевка + регнерия + бекмания . . . . .	7	19	32
Ежа + костер + овсяница . . . . .	7	23	35
Люцерна + эспарцет + пырей . . . . .	7	24	30
Чистый шлам			
Бескильница . . . . .	4	8	10
Сведа . . . . .	3	10	11
Растительность основания дамбы . . . . .	10	16	26

полужесткокрылые, причем в первый год зарегистрированы насекомые лишь из двух отрядов: двукрылых и равнокрылых.

На посевах трав из семейств злаков и бобовых и их травосмесей встречаются представители 8 отрядов. Самым многочисленным

является отряд равнокрылых, представители которого встречаются на всех делянках в течение всех лет. Второе место занимает отряд жуков, третье и четвертое — двукрылых и полужесткокрылых.

Из отряда сетчатокрылых и чешуекрылых отмечено соответственно 6 и 4 вида.

Далее важно отметить основное ядро энтомофауны. Его составляют доминирующие виды насекомых, которые встречаются почти на всех растениях из семейств злаков и бобовых в течение всех лет (табл. 4).

Таблица 4

**Доминирующие виды насекомых,  
встречающихся на чистых культурах злаков,  
бобовых и их травосмесях**

Виды насекомых	Количество видов растений и их травосмесей, на которых встречаются насекомые		
	годы		
	1963	1964	1966
<i>Cicadula sexnotata</i> Fll. . . . .	17	17	17
<i>C. variata</i> Fll. . . . .	—	17	14
<i>Deltocephalus striatus</i> L. . . . .	11	17	13
Сем. Aphididae . . . . .	17	17	17
<i>Chlamydatus pulicorius</i> Fall. . . . .	17	17	17
<i>Cymus glandicolor</i> Hahn. . . . .	17	17	17
<i>Oscinosoma frit</i> L. . . . .	6	15	14
Отр. Thysanoptera . . . . .	17	17	17

Доминирующих видов немного, всего лишь 8, относящихся к 4 отрядам. Однако они встречаются в посевах почти всех видов растений. В течение всех лет наблюдений они одни и те же.

Только *Cicadula variata* Fll. в 1-й год наблюдений не была отмечена, в то время как в последующие годы она обитала в посевах почти всех видов растений.

Перечисленные в таблице насекомые являются доминирующими не только по количеству видов возделываемых культур, на которых они встречаются, но преобладают и по количеству особей.

Самыми многочисленными насекомыми на растительности шламowego отвала оказались: *Chlamydatus pulicorius* Fall., максимальная численность которого (430 и 350 экземпляров на 100 взмахов сачка) отмечена в посевах пырея бескорневищного и бекмании обыкновенной 14 июля 1966 года; *Cicadula sexnotata* Fll., максимальная численность которой (330 экземпляров на 100 взмахов сачка) отмечена в посеве овсяницы луговой 23 июля 1964 года, и *Cymus glandicolor* Hahn., максимальная численность которого (280 экземпляров на 100 взмахов сачка) зарегистрирована в посеве пырея бескорневищного 14 июля 1966 года.

Эти же виды насекомых преобладают и на растительности чистого шлама, но количественно они здесь представлены беднее.

Итак, соотношение численности особей различных видов насекомых, населяющих растительность шламового отвала, весьма разнообразно в зависимости от очень многих условий. Но закономерным является наличие небольшого количества видов с доминирующей численностью и очень большого — с незначительным количеством особей.

В результате естественного отбора в природе возник ряд биологических форм насекомых, циклы жизни которых самым тесным образом связаны с растениями определенных семейств. В основе связей лежат биологические, структурные и биохимические свойства самих растений. В настоящее время существование этих насекомых уже невозможно при отсутствии определенных видов растений, их эволюция протекала в тесной связи с эволюцией данных растений.

В табл. 5 приводится список таких насекомых, зарегистрированных на отвале.

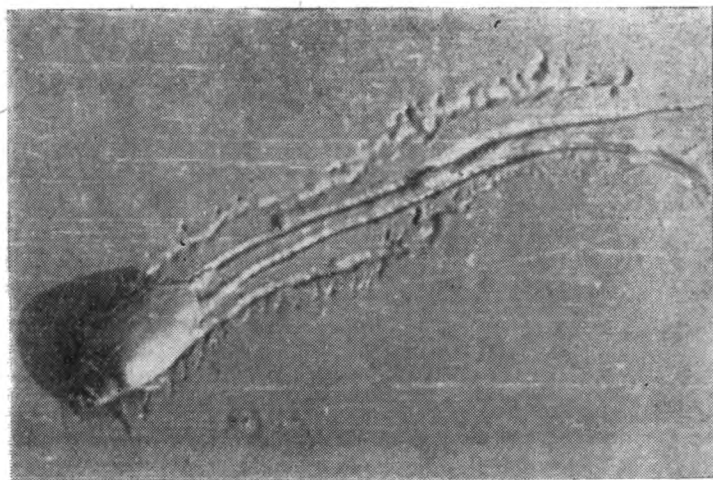
Таблица 5

**Виды насекомых, специализированных на растениях  
семейств бобовых и злаков**

Специфические виды насекомых	
на злаках	на бобовых
<i>Phyllotreta vittula</i> Red . . . . .	<i>Sitona longulus</i> Gyll
<i>Chaetocnema aridula</i> Gyll. . . . .	<i>S. flavescens</i> March.
<i>Ch. hortensis</i> Goeffr. . . . .	<i>S. cylindricolis</i> Fahr.
<i>Oscinosoma frit</i> L. . . . .	<i>S. lineatus</i> L.
<i>Meromyza saltatrix</i> L. . . . .	<i>S. Crinitus</i> Hbst.
<i>Chlorops pumilionis</i> Bjerck . . . . .	<i>S. callosus</i> Gyll.
<i>Cicadula sexnotata</i> Fll. . . . .	<i>S. puncticollis</i> Steph.
<i>Deltocephalus striatus</i> L. . . . .	<i>Apion filirostre</i> Kirby.
<i>Notostira erratica</i> L. . . . .	<i>Adelphocoris lineolatus</i> Goeze.
	<i>S. tibialis</i> Hbst.
	<i>S. suturalis</i> Strph.

Кроме насекомых, связанных в той или иной мере с растительностью шламового отвала, сюда прилетают и такие, которых привлекает вид «водоема», образованного жидкой пульпой, подаваемой по трубам на отвал. Насекомые прилетают на отвал, садятся на поверхность пульпы и увязают в ней настолько, что уже не могут взлететь в воздух и погибают.

По краям «водоема», на подсыхающей гладкой поверхности шлама, представленной вязкой массой, можно видеть многочисленные следы насекомых, а также живых насекомых и их трупы (рис. 1). Здесь зарегистрированы представители отрядов Coleoptera и Diptera (табл. 6). Среди найденных — обитатели водоемов (семейство Ditiscidae) или такие насекомые, цикл жизни которых связан с водой (семейства Culicidae и Tendipedidae); по-видимому, жидкую пульпу они принимают за естественный водоем и прилетают сюда.



Р и с. 1. *Dytiscus circumcintus* Ahr. на поверхности подсыхающего шлама.

Большая часть насекомых, отловленных на поверхности пульпы, принадлежит к сапрофагам (семейства Scarabaeidae, Tipulidae). Это наводит на мысль, что их может привлечь сюда специфический запах шламовой пульпы.

Занесению насекомых на возвышающийся до 20 м шламовый отвал способствуют и сильные ветры.

Таблица 6

«Далекie посетители» шламового отвала

Отряд	Семейство	Вид насекомого
Celeoptera	Dytiscidae	<i>Dytiscus circumcintus</i> Ahr.
»	»	<i>Coelambetus striates</i> L.
»	Scarabaeidae	<i>Amphimallon solstitialis</i> L.
»	Carabidae	<i>Patysma nigrum</i> Schall
»	Scarabaeidae	<i>Serica brunnea</i> L.
Diptera	Tipulidae	} Разрушены — определению не поддаются
»	Culicidae	
»	Tendipedidae	

**Трофические связи насекомых;  
вредные группы растительноядных насекомых  
и их хозяйственное значение**

В основе взаимоотношений между отдельными видами насекомых лежат пищевые связи или цепи, которые объединяют все организмы в общий комплекс. Они тем многочисленнее, чем богаче видовой состав биоценоза и чем больше в нем многоядных форм.

**Пищевые связи насекомых растительности  
шламового отвала**

Отряды	Семейства	Общее количество видов	Фитофаги	Зоофаги	Зоофитофаги	Сапрофаги	Насекомые с невыясненными пищевыми связями
Homoptera	Psyllidae	2	2	—	—	—	—
	Jassidae	17	17	—	—	—	—
	Eupterygidae	1	1	—	—	—	—
	Cercopidae	1	—	—	—	—	1
Coleoptera	Cicadellidae	1	1	—	—	—	—
	Staphylinidae	1	—	1	1	—	—
	Nitidulidae	1	1	—	—	—	—
	Anobiidae	1	1	—	—	—	—
	Coccinellidae	2	—	2	—	—	—
	Anthicidae	—	—	—	—	—	—
	Chrysomelidae	1	—	—	1	—	—
	n/c Halticinae	7	6	—	—	—	1
	n/c Cassidinae	3	3	—	—	—	—
	Curculionidae	17	16	—	—	—	1
	Oedemeridae	1	1	—	—	1	—
	Tenebrionidae	1	—	—	—	—	1
	Carabidae	1	—	—	—	—	1
	Pentatomidae	1	—	—	—	—	1
Heteroptera	Nabidae	2	—	—	—	—	2
	Miridae	8	4	1	—	—	3
	Myodoxidæ	1	1	—	—	—	—
Hymenoptera	Sphecidae	2	—	1	—	—	1
	Apidae	1	—	—	—	—	—
Lepidoptera	Ichneumonidae	2	—	2	—	—	—
	Braconidae	2	—	2	—	—	—
	Tenthredinidae	1	1	—	—	—	—
	Lycaenidae	1	1	—	—	—	1
	Sphingidae	1	—	1	—	—	—
Diptera	Pieridae	1	1	—	—	—	—
	Simuliidae	1	—	1	—	—	—
	Stratiomyidae	2	1	—	—	—	—
	Asilidae	1	—	—	—	—	—
	Syrphidae	1	—	2	—	—	—
	Trypetidae	1	1	—	—	—	—
	Drosophilidae	2	—	—	—	—	—
	Chloropidae	8	6	—	—	—	2
	Muscidae	3	—	2	—	—	1
	Tachinidae	1	—	1	—	—	—
	Ephydridae	1	—	—	—	—	1
	Phoronidae	2	—	—	—	—	2
	Trypetidae	1	1	—	—	—	—
Всего . . .		90	63	16	2	1	19

В табл. 7 отражены пищевые связи насекомых, отмеченных на шламовом отвале.

Как и следовало ожидать, основную массу насекомых составляют фитофаги (63 вида). Из них самые многочисленные — представители семейства Jassidae (17 видов) из отряда равнокрылых, рода *Sitona* (16 видов) и подсемейства Halticinae (6 видов) из отряда жесткокрылых. Второе место по количеству видов занимают зоофаги (16 видов). У 19 видов насекомых пищевые связи не выяснены.

Анализ группы фитофагов позволяет выделить среди них вредителей культурных растений семейств злаков, бобовых, маревых, крестоцветных и других (табл. 8).

Так, вредителями злаков являются 10 видов, бобовых — 12, крестоцветных — 6 и маревых — 3. Здесь также встречены и вредители других культур (16 видов). Это насекомые в основном случайно попавшие. Они немногочисленны.

Среди вредителей злаков отмечено 5 видов из семейства Chloropidae (табл. 8), из которых самой многочисленной в течение всех лет была *Oscinosoma frit* L. Очень обильным были также *Cicadula sexnotata* Fll. и *Deltoccephalus striatus* L. Кроме этих насекомых, в 1966 году были найдены *Chaetocnema aridula* Gyll. и *Chaetocnema hortensis* Goeffr. (табл. 8).

Несмотря на многочисленность насекомых указанных видов, большого вреда их в условиях шламового отвала отмечено не было.

Среди вредителей бобовых заслуживают внимания клубеньковые долгоносики из рода *Sitona*, вредоносность которых в условиях отвала была особенно велика в 1963 году, когда они нанесли сильные повреждения молодым побегам бобовых культур, уничтожив до 70% листовой поверхности донника, и несколько меньше — люцерны и эспарцета. В последующие годы такого массового размножения долгоносиков не отмечалось.

Наши наблюдения совпадают с утверждением Д. Н. Кобахидзе (1963) о том, что для новых биотопов характерно небольшое в видовом отношении количество вредителей, но численность их бывает значительной (ввиду отсутствия биocenотической синхронности вредителей и их естественных врагов).

Среди зарегистрированных на отвале видов насекомых есть и полезные. К ним относятся:

*Apis mellifera* L.  
*Aphiochaeta rufipes* Mg.  
*Asilus atricapillus* Flln.  
*Chrysopa adspersa* Wsm.  
*Bassus albosignatus* Grav.  
*Chelonus annulipes* Wesm.  
*Chrysopa perla* L.  
*Cryptus viduatirius* F.  
*Coccinella septempunctata* L.



## Насекомые — вредители растений

Виды насекомых	Вредители				
	злаков	бобовых	маревых	кресто- цветных	других видов
Отряд Homoptera					
<i>Psylla betullae</i> L. . . . .	—	—	—	—	+
<i>P. Mali</i> Schm. . . . .	—	—	—	—	+
<i>Cicadula sexnotata</i> Fll. . . . .	+	—	—	—	+
<i>Deltocephalus striatus</i> L. . . . .	+	—	—	—	—
<i>Cicadella viridis</i> L. . . . .	—	—	—	—	+
<i>Eupteryx germari</i> Zett. . . . .	—	—	—	—	+
Отряд Coleoptera					
<i>Meligethes aeneus</i> F. . . . .	—	—	—	+	—
<i>Ernobius abietus</i> F. . . . .	—	—	—	—	+
<i>Phyllotreta atra</i> F. . . . .	—	—	—	+	—
<i>Ph. nemorum</i> L. . . . .	—	—	—	+	—
<i>Ph. undulata</i> Kytsh. . . . .	—	—	—	+	—
<i>Chaetocnema aridula</i> Gyll. . . . .	+	—	—	—	+
<i>Ch. hortensis</i> Goeffr. . . . .	+	—	—	—	+
<i>Ch. compressa</i> Letzn. . . . .	—	—	—	—	—
<i>Cassida nebulosa</i> L. . . . .	—	—	+	—	—
<i>C. atrata</i> L. . . . .	—	—	—	—	+
<i>C. sanguinosa</i> Suffr. . . . .	—	—	—	—	+
<i>Ceuthorrhynchus assimilis</i> Payk. . . . .	—	—	—	+	—
<i>Chromoderus fasciatus</i> Miill. . . . .	—	—	+	—	—
<i>Sitona lineatus</i> L. . . . .	—	+	—	—	—
<i>S. crinitus</i> Hbst. . . . .	—	+	—	—	—
<i>S. tibialis</i> Hbst. . . . .	—	+	—	—	—
<i>S. puncticollis</i> Steph. . . . .	—	+	—	—	—
<i>S. flavescens</i> March. . . . .	—	+	—	—	—
<i>S. longulus</i> Gyll. . . . .	—	+	—	—	—
<i>S. callosus</i> Gyll. . . . .	—	+	—	—	—
<i>S. cylindricollis</i> Fahr. . . . .	—	+	—	—	—
<i>Apion filirostre</i> Kirby . . . . .	—	+	—	—	—
<i>A. tenue</i> Kirby . . . . .	—	+	—	—	—
<i>Hylobius abietis</i> L. . . . .	—	—	—	—	+
Отр. Heteroptera					
<i>Adelfocoris lineolatus</i> Goeze . . . . .	—	—	многояден	—	+
<i>Lygus gemeletus</i> H.S. . . . .	—	—	—	—	+
<i>L. pratensis</i> L. . . . .	—	—	—	—	+
<i>Dolycoris baccarum</i> L. . . . .	—	—	—	—	+
Отр. Hymenoptera					
<i>Athalia colibri</i> Christ. . . . .	—	—	—	+	—
Отр. Lepidoptera					
<i>Lycaena icarus</i> Rott. . . . .	—	—	—	—	—
<i>Pieris doplidiaca</i> L. . . . .	—	—	—	+	—
Отр. Diptera					
<i>Ensina sonchi</i> L. . . . .	—	—	—	—	+
<i>Chlorops nasuta</i> Schrk. . . . .	+	—	—	—	—
<i>Ch. pumilionis</i> Bjerk. . . . .	+	—	—	—	—
<i>Meromyza saltatrix</i> L. . . . .	+	—	—	—	—
<i>Oscinosoma frit</i> L. . . . .	+	—	—	—	—
<i>O. pusilla</i> Mg. . . . .	+	—	—	—	—

*Coccinella quinquepunctata* L.  
*Crabro brevis* F.  
*Psen unicolor* Wesm.  
*Ophion luteus* L.  
*Reduviolus ferus* L.  
*Syrphus ribesii* L.

### Представители семейств

Chalcididae, Proctotrupidae, Braconidae и Cynipidae.

Это в основном хищники и паразиты, уничтожающие многих насекомых, относящихся к сельскохозяйственным вредителям. Есть среди полезных и опылители растений: пчелы, шмели, цветочные мухи.

Что касается источников, способов и путей заселения насекомыми шламового отвала, то по результатам наблюдений можно предположить следующее:

1. Источниками насекомых, поселяющихся на отвале, являются окружающая местность и плодородный материал (почва, ил очистных сооружений, торф), завозимый на отвал с целью мелиорации шламового субстрата.

2. Пути и способы заселения отвала таковы:

а) активное вселение насекомых; этот путь и способ используется летающими, бегающими и прыгающими насекомыми, составляющими преобладающее большинство зарегистрированных видов насекомых на отвале. Привлекаются насекомые запахом и окраской цветов растений, посеянных на отвале. Именно на люцерне и доннике отмечены летающие формы: мухи, жуки, бабочки, перепончатокрылые. Паразитические виды наездников привлекаются насекомыми, обитающими на растительности отвала;

б) пассивное попадание на отвал путем занесения яиц, личинок и взрослых насекомых с почвой, илом, торфом. Таким путем, в частности, могли попасть на отвал щелкуны, жужелицы, ситоны, совки и другие насекомые. К этому же способу относится и занесение насекомых ветром, человеком, животными с близлежащих естественных и искусственных угодий. Так на отвал могли попасть равнокрылые хоботные, клопы, жуки, мухи, бабочки и другие.

Результаты 3-летнего (1963, 1964 и 1966) изучения энтомофауны шламового отвала Уральского алюминиевого завода позволяют сделать следующие выводы:

1) энтомофауна растительности шламового отвала представлена 101 видом насекомых, относящихся к 8 отрядам и 40 семействам;

2) в период наблюдений за формированием энтомофауны ежегодно поддерживалась одна и та же последовательность в расположении отрядов по количеству видов, а именно, по степени уменьшения эта последовательность выглядит так: Coleoptera — Diptera — Homoptera — Heteroptera — Hymenoptera — Lepidoptera — Neuroptera;

3) самыми распространенными видами оказались: *Chlamydatus pulicorior* Fall., *Cicadula sexnotata* Fll., *Cymus glandicolor* Hahn.,

*Deltocephalus striatus* L., *Thamnotettix sulphurellus* Zett., *Oscinoma frit* L.;

4) энтомофауна искусственно созданных биоценозов довольно богата, насчитывает до 20 и более видов в комплексе насекомых, формирующихся вокруг растений одного вида. Энтомофауна естественной растительности бедна (до 10—11 видов насекомых на растениях одного вида);

5) наибольшее количество видов насекомых обнаружено в посевах бобовых, главным образом, люцерны синегридной;

6) в энтомоценозе шламового отвала является закономерным наличие небольшого количества видов с доминирующей численностью и очень большого — с незначительным количеством особей. Это небольшое количество видов с доминирующей численностью образует основное ядро энтомофауны;

7), основную массу насекомых составляют фитофаги (63 вида), зоофаги представлены 16 видами, зоофитофаги и сапрофаги — незначительны.

Большая часть фитофагов является вредителями культурных растений. Так, среди них отмечено 10 видов вредителей злаков, 12 — бобовых, 6 — крестоцветных, 3 — маревых и 8 видов — вредителей других культур;

8) источниками попадания насекомых на отвал являются окружающая местность и плодородный материал, завозимый на отвал. Отсюда и два пути, и два способа вселения насекомых — активный и пассивный;

9) за истекшие 5 лет формирование энтомокомпонентов биоценоза шламового отвала не завершено, как не завершено формирование и стабилизация биоценоза в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

Бей-Биенко Г. Я., 1965. Определитель насекомых Европейской части СССР, т. 1, 2. М.—Л., «Наука».

Бей-Биенко Г. Я., 1966. Общая энтомология. М., «Высшая школа».

Добровольский Б. В., 1959. Распределение вредных насекомых. М., «Сов. наука».

Кобахидзе Д. Н., 1963. Структурные особенности энтомокомплексов некоторых ландшафтных зон Грузинской ССР. Тбилиси, АН Груз. ССР.

Кириченко А. И., 1951. Настоящие полужесткокрылые Европейской части СССР. М.—Л., АН СССР.

Определитель насекомых Европейской части СССР. Под ред. Тарбинского С. П. и Плавильщикова И. Н., 1948. М.—Л., ОГИЗ-Сельхозгиз.

Определитель насекомых по повреждениям культурных растений. Под ред. Щеголева В. Н., 1960. М.—Л., Сельхозгиз.

Тарчевский В. В., Шилова И. И., 1967. Естественная растительность отвалов алюминиевой промышленности и результаты опытов по их искусственному озеленению. Собрание докладов Международного симпозиума по рекультивации площадей, поврежденных горнодобывающей деятельностью. Прага.

Шилова И. И., 1966. Экологическая характеристика шламового отвала Уральского алюминиевого завода и проблема его консервации. Сб. работ Свердловской гидрометеорологической обсерватории, вып. 5. Свердловск.

Щеголов В. Н., Знаменский А. В., Бей-Биенко Г. Я., 1937. Насекомые, вредящие полевым культурам. М.—Л., Сельхозгиз.

Щеголов В. Н., 1960а. Сельскохозяйственная энтомология. М.—Л., Сельхозгиз.

Щеголов В. Н., 1964. Энтомология. М., «Высшая школа».

Яхонтов В. В., Лужецкий А. Н., Алимджанов Р. А., 1960. Полезные и вредные насекомые. Ташкент, АН УзССР.

---